中華農業研究 27(4)：315～324 (1978) •

磷鉀肥施用量與行距密度對山藥產量及蛋白質含量之影響[1]

徐原田　鄭心嫻[2]

摘要：爲了探討磷鉀肥施用量與栽植行距對山藥塊根產量及蛋百質含量之影響，乃舉行本研究。供試材料爲山藥（*Dioscorea alata L.*），分磷鉀肥施用量試驗，兩因子磷及鉀，各三平準(0, 50, 100 kg/ha) 共有9種處理，及不同行距密度試驗，共有4種行距(60, 80, 100, 120 cm)處理二部份。此將研究結果摘述如下：

1.肥料以每公頃施用磷肥 50 kg 及鉀肥 100 kg (P_1K_2 處理) 可增加地上部莖葉乾重量，每公頃平均比 P_0K_0 處理，可增加 315 kg；且對地下部之塊根收量也可增加，平均每公頃可增加 9,963 kg；由於鉀磷肥均有利於塊根之肥大，故收量有顯著增加。

2.在每公頃施用磷肥 50 kg 及鉀肥 100 kg (P_1K_2 處理) 之下較不施磷鉀肥者 (P_0K_0) 蛋白質含量提高 3.3%，因而品質大爲提高。

3.種植行距爲 60 cm 時收穫最佳，對地下部塊根收量每公頃比 120 cm 者可增加 6,164 kg。行距爲 80 cm 時比 120 cm 者每公頃可增收 5,485 kg，，且可提高塊根之蛋白質含量 3.27%，行距 120 cm 處理者結果相反，其蛋白質含量有降低之趨勢。爲增收塊根且兼顧蛋白質含量時則以種植行距 80 cm 最佳。

山藥（*Dioscorea alata* L.）爲薯蕷科（*Dioscoreaceae*）薯蕷屬（*Dioscorea*）之宿根植物。其地下肥大部份，稱爲擔根體(Rhizophore)；即其塊根，可供藥用或食用[1,2,3,4,5,6,13,14,19,23,24,29,30]。根有甘味無毒[13,14,19]。據中藥典記載，爲治虛勞、鎮心神、補五癆七傷、補心氣不足、强筋骨、泄精健忘、益腎氣、健脾胃、止腰痛等症[8,9,10,11,12,16,18]。爲常用藥材，神農本草經列爲上品。山藥因富含澱粉、蛋白質、粘液質及其他成分物質，具有很高的營養價值。不但可製成中藥「淮山」，且可加工製成各種食品，以利外銷[17]。據太田（1975,8.8 中央日報刊載）研究，山藥所含精氨酸（Arginine）及肽素（Choline），可防止生癌物質在胃中之存在，因而可防止胃癌之發生。據中國生草藥研究發展中心[30]，所編「中國方藥學」一書中，述及山藥含有粘蛋白質，澱粉，其中所含粘蛋白質在體內可分解爲可利用性之蛋白質和碳水化合物；而澱粉可分解爲葡萄糖，其對糖尿病有一定療效[30]。我國中藥材，除了少部份採自本省野生或栽培外，大部份靠國外輸入，每年耗費外匯頗鉅。因此政府近年倡導藥用植物推廣栽培，以求自給，並進而推展外銷。近年來山藥已成爲本省外銷新興經濟作物之一，除供國內需要外，亦供外銷。據許鴻源[17]調查研究，山藥加工品「淮山」，本省過去每年外銷 10 萬公斤，其品質與中國大陸生產者相仿，故在香港頗受歡迎。民國66年淮山每公斤價格約新臺幣 160 元，計賺取外匯當在新臺幣壹仟陸百萬元以上，裨益農村繁榮。

---

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第852號•本研究第一作者承國家科學委員會之獎助，文承本所農藝系主任謝順景博士、技正劉大江博士，及農化系技正邱再發博士詳予斧正，謹誌謝忱。
2. 本所農藝系技佐、技士。

本所過去曾試植山藥，成績甚佳，每公頃可收塊根重量 20,000 公斤(一年生)。據邱年永 [13,14] 調查本省南投赤水一帶山藥栽培情形，每公頃可收塊根重量在 15,000～20,000 公斤之間。依作者調查山地農牧局在嘉義地區推廣情形，一般農民種植山藥時所施用肥料多以氮肥為主，忽略磷肥及鉀肥之施用，而磷肥及鉀肥對山藥之收量及品質均有莫大之影響 [7,15,20,27] 。另外，一般農民栽培行距相差很大，約在100～200公分，不但浪費土地，且影響單位面積產量 [14] 。作者針對上述問題，擬以改善山藥之栽培方法，即（1）磷鉀肥料之配合施用量，與（2）栽培種植行距密度，來提高山藥單位面積之收量以及品質，以增加其利用價值。

材料及方法

研究材料：山藥（*Dioscorea alata* L.）

研究方法：

磷肥施用量對山藥產量及蛋白質含量之影響

氮肥施用量固定為 N50kg/ha，磷及鉀施用量各三平準之組合，其為 9 個處理如表一，肥料處理之全施肥量平均分施於植後 2 、 3 及 4 月三次。

表1. 山藥田間試驗肥料處理

處理區及代號		磷施用量 (P_2O_5 kg/ha)	鉀施用量 (K_2O kg/ha)
1	P_0 K_0	0	0
2	P_0 K_1	0	50
3	P_0 K_2	0	100
4	P_1 K_0	50	0
5	P_1 K^I	50	50
6	P_1 K_2	50	100
7	P_2 K_0	100	0
8	P_2 K_1	100	50
9	P_2 K_2	100	100

試驗設計採用複因子逢機完全區集設計 [21,22] ，9 處理，4 重複，每處理小區面積 380 cm × 80 cm，株距 30 cm ，植 12 支。每處理小區於一年生時採收一半，另一半於二年生時才採收。生育期間調查株高、節數、分蘖數、莖葉乾重量、塊根數目及重量。蛋白質之分析於山藥塊根烘乾磨粉後，採用Semi-micro-kjeldahl 法測定含氮量，再乘以 6.25 即為蛋白質含量 [26,28] 。

行距密度對山藥產量及品質之影響

株距仍為 30 cm，行距分為 60，80，100 及 120 cm ，4 種處理。試驗設計採用逢機完全區集設計 [21,22] ，4 處理，4 重複，每處理小區面積為 380cm × 60cm 380cm × 80cm, 380cm × 100cm及 380cm × 120cm，每小區植12支，資料統計以單株計算，並換算單位面積產量以資比較。生育調查與前述相同。

結果與討論

一、磷鉀肥施用量對山藥產量及蛋白質含量之影響

本試驗自1974年 3 月至1976年 1 月之研究結果如下：

（一）磷鉀肥施用量對山藥農藝性狀及蛋白質含量之影響：

就株高而言，一年生山藥生長初期對各種處理之反應無顯著之差異，惟 P_0K_0 處理區生育有較慢之趨勢，其株高比 P_1K_0 者低 21.7 cm；而在缺磷肥或鉀肥處理區對於株高之影響不大，經變方分析結果，發現各處理對株高之影響不顯著。二年生者其生長初期之株高以 P_0K_2 施用區爲最高，平均株高爲 98 cm, P_1K_2，區次之，株高平均爲 96 cm, ，而以 P_2K_0 區及 P_0K_0 區爲最矮，平均只79及82 cm。經變方分析結果，各處理對株高之影響呈極顯著差異，磷肥處理者呈顯著，鉀肥呈極顯著（表4），磷肥與鉀肥之交感則不顯著（表3）。

生育初期之節數以 P_2K_1 區爲最多，平均13.3節，而以 P_1K_1 區爲最少，平均 10.15 節，各處理間差異不大（表2）。經變方分析結果各處理間呈不顯著，K肥處理者呈顯著，其他磷肥及磷鉀肥間交感處理者結果均不顯著（表4）。一年生山藥初期生育 P_0K_0 區之分蘖數爲最多，平均 5.35 支

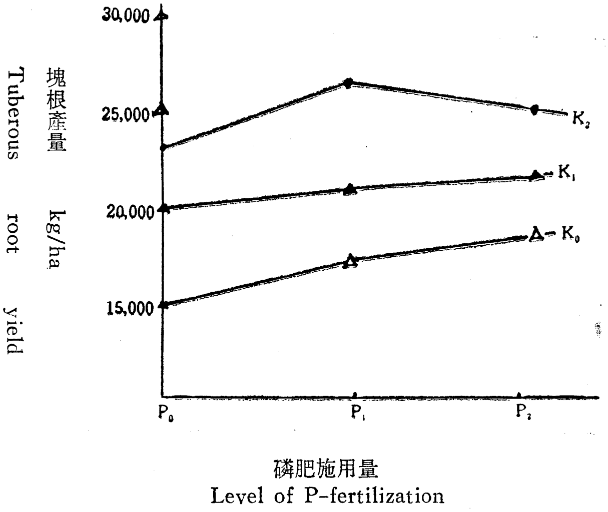
表 2. 磷鉀肥施用量對山藥農藝性狀及根含蛋白質量之影響

Table 2. Effects of phosphorus and potassium fertilizers on agronomic characters and protein content of root in *Dioscorea alata* L.

項　目 Items		1 P_0K_0	2 P_0K_1	3 P_0K_2	4 P_1K_0	5 P_1K_1	6 P_1K_2	7 P_2K_0	8 P_2K_1	9 P_2K_2	總計 Total	平均 Mean
株高 Plant ht (cm)	一年生	147.7	150.2	158.0	169.4	162.0	166.2	162.7	153.1	156.0	1,425.3	158.37
	二年生	82.0	89.0	98.0	87.0	88.0	96.0	79.0	87.0	86.0	792.0	88.0
		c	abc	a	bc	abc	ab	c	bc	bc		
節數 No. of nodes (per Plant)	二年生	12.88	12.03	10.20	12.68	10.15	10.80	12.88	13.30	10.75	105.67	11.74
		ab	ab	ab	ab	b	ab	ab	a	ab		
分蘖數 No. fo tillers (per plant)	一年生	5.35	4.15	4.80	4.85	4.60	5.30	4.55	4.45	4.15	42.2	4.69
	二年生	3.04	2.83	2.26	3.15	1.56	2.67	2.67	3.75	2.46	24.39	2.71
莖葉乾重 Dry Wt. of ste mleaf (g/plot)	一年生	220	238	290	240	248	325	270	298	313	2,442	271.33
塊根數 No. of tuberous root(per plant)	一年生	1.75	1.75	1.38	1.88	1.63	2.00	1.88	2.38	2.00	16.65	1.85
	二年生	1.59	2.33	1.83	2.67	2.42	2.50	2.95	3.5	2.75	22.34	2.48
		d	bcd	bcd	abc	bcd	abcd	ab	a	ab		
塊根重 Wt. of tuberous root (g/plant)	一年生	385	503	580	428	518	628	463	528	618	4,651	516.78
		h	def	abc	gh	de	a	fg	d	ab		
	二年生	418	553	388	595	422	532	457	462	478	4,305	478.33
塊根含蛋白質量 Protein contert of tuberous root (%)	二年生	10.9	12.9	12.6	14.2	10.5	14.2	13.5	10.4	12.5	111.7	12.41
		cd	abc	abcd	a	d	a	ab	d	abcd		

註：採用 Duncan's multiple Range Test 法測定。

（1株種苗），其他處理者並無顯著差異，二年生初期生育分蘖數則以 P_2K_1 區爲最多，平均 3.75 支。其他各處理結果差異不大（表2），地上部乾莖葉重重，以 P_1K_2 處理區最高，每小區平均達 0.325kg，P_0K_0 處理區爲最低，每小區平均只有 0.22kg。由資料顯示，在磷加鉀肥及鉀倍肥下施用可提高莖葉重量，而在磷肥施用下亦可提高其收量，但效果較差。塊根數結果，一年生者各處理間無多大差異；二年生者以 P_2K_1 處理區塊根數最多，每株平均塊根數可達3.5個，而以 P_0K_0 處理區爲最少，平均只有1.58個，其他差異不大，經變方分析結果，各種處理差異顯著，磷肥間極爲顯著，而在鉀肥及磷鉀肥交感間則呈不顯著(表2、3)。塊根重量調查分析，一年生者以 P_1K_2 處理區爲最高，平均每株塊根重量可達 0.628kg，而以 P_2K_2 處理區爲次高，平均每株 0.618kg，在 P_0K_0 處理區爲最低，平均每株只有 0.385kg，換算每單位面積最高產量爲 P_1K_2 處理區 25,748kg/ha 比對照 (P_0K_0) 區增加 9,963 kg/ha（圖1）增產率63%。經變方分析結果各處理間差異呈極顯著，磷



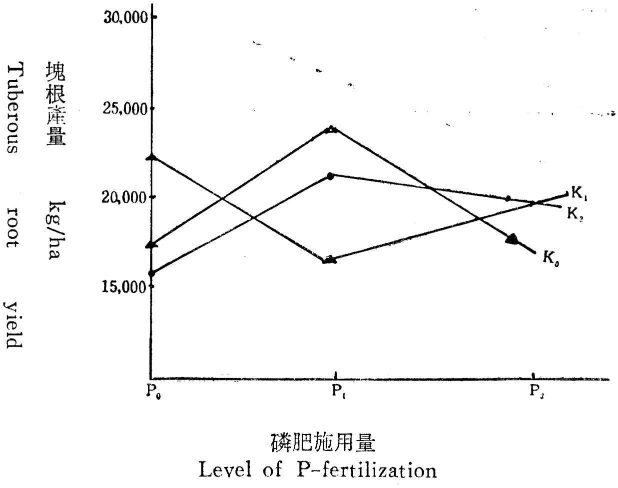


圖 1. 磷鉀對山藥一年生（上）及二年生（下）塊根產量之影響

Fig. 1. Effects of phosphorus and potassium on the tuberous roots yield of one and two year ald *Dioscorea alata L.*

△ K_0 ▲ K_1 • K_2

肥及鉀肥間呈極顯著（表 3 、4 ）。鉀倍肥施用下有利於塊根之肥大，收量較高，磷肥之施用亦有增產塊根之效果。二年生者，由於生育期間，雨量缺少，且又缺乏灌溉水之情況下，使其生育環境較爲乾旱，因此各處理間差異不大，經變方分析結果，處理磷肥及鉀肥之結果均呈不顯著，而磷鉀交感結

表 3. 磷肥不同施用量下對山藥農藝性狀及根含蛋白質量差異比較表

Table 3. Comparision of agronomic characters and protein content of roots under three levels of phosphorus fertilizer in *Dioscorea alata* L.

項目 Items	P_0	P_1	P_2	L. S. D. 5 %	L. S. D. 1 %
平均株高 Mean number ht (cm)	89.7	90.3	83.8	5.4	7.3
平均塊根數 Mean root number (No/plant)	1.92	2.53	3.00	0.54	0.73
平均塊根重 Mean tuberous root wt (g/plant)	489	524	536	27	37
平均蛋白質量 Mean protein Content (%)	11.37	12.93	12.13	1.16	1.58

註：平均塊根重爲一年生植株外，其他各性狀全爲二年生植株。

表 4. 鉀肥不同施用量下對山藥農藝性狀及根含蛋白質量差異比較表

Table 4. Comparision of agronomic characters and protein Content of roots under three levels of potassium fertilizer in *Dioscorea alata* L.

項目 Items	K_0	K_1	K_2	L. S. D. 5 %	L. S. D. 1 %
平均株高 Mean plant ht. (cm)	82.7	87.8	93.3	5.4	7.3
平均節數 Mean node No. (per plant)	12.81	11.83	10.58	1.55	2.10
平均塊根重 Mean tuberous root wt. (g/plant)	425.0	516.0	608.0	27.0	37.0
平均蛋白質含量 Mean protein Content (%)	12.84	11.67	12.32	1.16	1.58

註：平均塊根重爲一年生植株外，其他各性狀全爲二年生植株。

果呈顯著差異（表 5），即磷鉀於適當配合施用下可提高收量。山藥塊根中蛋白質含量以 P_1K_0 處理區及 P_1K_2 處理區爲最高，平均可達14.2%，高出 P_0K_0 區3.3 %。差異極爲顯著，磷肥及鉀肥間呈顯著差異（表 3 、4），而在磷鉀肥交感間也呈極顯著差異（表 5）。由此可知磷鉀肥適當之配合施用可提高塊根中蛋白質之含量。

（二）磷鉀肥施用量對山藥農藝性狀與產量之相關關係：

表 5. 磷鉀肥交感效應對二年生山藥塊根收量及其蛋白質含量之差異

Table 5. The interaction effects of potassium-phosphorus fertilizers on the yield and protein Content of tuberous roots in 2-year old *Dioscorea alata* L.

項目 Items	P_0			P_1			P_2			L. S. D.	
	K_0	K^1	K_2	K_0	K_1	K_2	K_0	K_1	K_2	5 %	1%
平均塊根重 Mean tuberous root yield (g/plant)	−46.92	99.42	−52.50	67.08	−95.08	28.00	−20.16	−4.34	24.50	62.2541	84.3628
平均蛋白質含量 Mean protein Content (%)	−1.191	2.408	−1.217	0.541	−1.583	1.042	0.650	−0.825	0.175	0.96037	1.30144

表 6. 山藥之農藝性狀與產量之相關關係

Table 6. Correlation Coefficients between yield and agronomic characters of *Dioscorea alata* L.

關係 Relationship	相關係數 Correlation coefficients	迴歸方程式 Regression equation
一年生：株高 (X_1) 和產量 (Y) Plant ht. (X_1) and yield (Y)	0.01	$Y=513.54+0.01X_1$
分蘗數 (X_2) 和產量 (Y) Tiller number (X_2) and yield (Y)	0.08	$Y=492.97+5.11X_2$
莖葉乾重 (X_3) 和產量 (Y) Dry wt. of stem leaf(X_3)and yield (Y)	0.43**	$Y=361.57+0.57X_3$
塊根數 (X_4) 和產量 (Y) No. of tuberous root(X_4) and yield (Y)	0.15	$Y=476.53+21.57X_4$
二年生 株高 (X_1) 和產量 (Y) Plant ht (X_1) and yield (Y)	0.06	$Y=407.32+0.8X_1$
節數 (X_2) 和產量 (Y) No. of nodes (X_2) and yield (Y)	0.20	$Y=364.86+9.65X_2$
分蘗數 (X_3) 和產量 (Y) Tillier number (X_3) and yield (Y)	0.24	$Y=416.11+22.94X_3$
蛋白質 (X_4) 和產量 (Y) Protein (X_4) and yield (Y)	0.51**	$Y=154.4+26.67X_4$
塊根數 (X_5) 和產量 (Y) No. of tuberous roots(X_5)and yield (Y)	0.36*	$Y=354.29+49.95X_5$

N=34 5% $r_1=0.32956$

1% $r_2=0.4243$

(磷鉀肥施用量分 9 種處理)

由表6可知，一年生者，乾莖葉重與塊根之產量呈極顯著之正相關，其他如株高、分蘖數、塊根數則與產量間之相關不顯著。二年生者，蛋白質含量與產量呈極顯著正相關；塊根數與產量呈顯著正相關，其他如株高、節數、分蘖數與產量之關係呈不顯著。其複直線迴歸方程式如下：

(Y) 塊根收量 $= -25.31 + 0.58x_1 + 4.28x_2 + 11.43x_3 + 23.71x_4 + 33.36x_5$

$R = 0.60^*$　　　　＊5％顯著平準。

總之，在磷鉀倍肥施用下，生長較佳，唯少量磷鉀肥亦促進生長，不施磷鉀者較差。而莖葉及塊根收量調查，其鉀肥對收量效果極爲顯著，但在磷肥方面之效果甚微，此顯示鉀肥可提高之山藥塊根收量，在磷鉀肥適當配合施用下對蛋白質含量也可提高。如以塊根收量而言，則以一年生採收比二年生者爲宜；以蛋白質含量言，則以二年生採收比一年生者爲佳。

表 7. 行距密度對山藥農藝性狀及根蛋白質含量之影響

Table 7. Effects of row space on protein content of root and agronomic characters of *Dioscorea alata* L.

項目 Items	行距 Distance between rows (cm) 60	80	100	120	總計 Total	平均 Mean
株高 Plant ht. (cm)	32.79	34.47	40.97	39.33	147.58	36.89
節數 No. of nodes (per plant)	7.41	7.52	8.74	8.88	32.55	8.14
分蘖數 No. of tilliers (per plant)	1.46	1.37	1.53	1.39	5.77	1.44
莖葉乾重 Dry wt. of stem leaf (g/plot)	237.50	237.50	205.00	267.50	947.50	236.88
塊根數 No. of tubeeous root (per plant)	1.30	1.33	1.20	1.07	4.90	1.23
塊根鮮重 Fresh wt. of tuberous roots (g/plant)	438.75 d	571.00 c	600.00 b	638.25 a	2,248.00	562.00
塊根含蛋白質量 Protein Content of tuberous roots(%)	14.81	17.85	16.41	14.58	63.65	15.91

註：採用 Dancan's Multiple Range Test 法測定。

二、行距密度對山藥產量及品質之影響

本試驗自 1975 年3月至 1977 年1月之研究結果如下：

(一) 行距密度對山藥農藝性狀與品質之影響：

山藥生長初期之株高各處理間之差異不大，以種植行距 100 cm 處理區平均高度達 40.97cm，

表 8. 山藥農藝性狀塊根收量與蛋白質含量之互相間的相關。

Table 8. Correlation between agronomic characters yield and protein content of tuberous roots of *Dioscorea alata* L.

項 目 Items	株高 (X_1) Plant ht.	節數 (X_2) No. of nodes	分蘖數 (X_3) No. of tilliers	塊根數 (X_4) No. of tuberous root	莖葉乾重 (X_5) Dry wt. of stem leaf	蛋白質含量 (X_6) Proteim content	塊根收量 (X_7) Yield of tuberous roots
株高 (X_1) Plant ht.	1	0.9458**	0.8379**	−0.2656	0.2612	−0.0867	0.0905
節數 (X_2) No. of nodes		1	0.7365**	−0.1966	0.3771	−0.1491	0.1899
分蘖數 (X_3) No. of tilliers			1	−0.1571	0.1349	−0.1298	−0.0543
塊根數 (X_4) No. of tuberous root				1	−0.0287	0.1782	−0.1389
莖葉乾重 (X_5) Dry wt. of stem leaf					1	−0.4242	−0.1215
蛋白質含量 (X_6) Protein content						1	0.4101
塊根收量 (X_7) Yield of tuberous roots							1

** 1 %顯著平準。(1% Significant level).

但在行距60 cm 處理區平均高度爲32.79 cm, ，經變方分析結果各處理間之差異不顯著。節數而言，初期生育各種處理間之差異不顯著（表 7）。分蘖數及莖葉乾重各種處理間之差異不顯著（表 8）。塊根數各種處理間之差異不顯著，以塊根鮮重量而言，行距 120 cm 處理區平均塊根鮮重量每株爲 638.25 g，而以行距 60 cm 處理區平均每株爲 438.75 g ，各種處理間之差異大。換算單位產量，種植行距若是 60 cm 則每公頃之塊根收量爲 24,090 kg；若是種植行距是 120 cm，則每公頃塊根之收量爲 17,926 kg，前兩者之相差爲每公頃 6,164 kg，經變方分析結果，各處理間之差異極爲顯著。

依表 7 分析結果以行距 80 cm 種植之山藥塊根所含之蛋百質量最高達 17.85%，而行距 120 cm 者最低，只有 14.58 %，較前者低 3.27%。其他不同行距密度對塊根中蛋白質含量之差異不大，經變方分析結果也不顯著。

㈡行距密度對山藥農藝性狀與產量相關關係：

由表 8 、株高與節數，株高與分蘖數及節數與分蘖數之間有極顯著之正相關關係，其他性狀如塊根數，莖葉重，蛋白質含量，塊根收量之間均無相關關係存在。

總之，在山藥生育初期不同種植行距對株高，節數，分蘖數，莖葉乾重及塊根數無顯著的影響。但在塊根收量方面，種植行距愈大，單株塊根收量愈高；以單位面積則以 60 cm 產量最高，而以 120 cm 為最低，在行距處理其單株與單位面積產量則有相反之趨勢。其蛋白質含量以行距 80 cm 為最高，而以行距 120 cm 為最低，因此蛋白質含量可能與單株產量有關，而低於行距 60 cm 時，因田間一般操作及管理上均感不便，故未引入參試處理。山藥雖是旱地作物，但在生育期亦需有適當之水分不可，且山藥大都植於山坡地與缺水地方，因此在生育期間如缺少雨水，則嚴重影響山藥之生育，塊根之形成以及蛋白質含量；為了涵蓄水分及減少水分蒸發起見，土壤覆蓋物可能也影響到山藥塊根產量及品質，有關此項須待進一步研究。

參考文獻

1. 木村康一、木村孟淳・1964・原色日本藥用植物圖鑑 ：124.保育社出版。
2. 日本公定書協會編・1971・新しい藥用植物栽培法 ：400 廣川書店。
3. 甘偉松・1971・藥用植物學 ：627～356。國立中國醫藥研究所出版。
4. 伊澤凡人，三宅壽夫，因中孝治，藤森正久。1963。これからの藥草栽培と採取：361～368・アヅ書房刊。
5. 李時珍・1593・本草綱目。：958。文友書店重刊（1963）。
6. 吳其濬・1848・植物名實圖考（上下册）：57～492及長編（上下册）：63. （1960, 1962）。
7. 易希道・1974・最新植物生理學 ：68～72。環球書社。
8. 那琦・1965・臺灣產山藥之生藥學研究 ：1～84。
9. 那琦、鄭炳金・1967・臺灣產山藥之生藥學研究補遺。北醫自然會會刊（6）：46～72。
10. 那琦、蔡理里・1969・臺灣產山藥之生藥學研究補遺之二。北醫自然會會刊（8）：48～56。
11. 那琦、東丈夫、岡西為人。1958。東北之藥材（上册）：34～72。國立中國醫藥研究所出版。
12. 孫星衍、孫馮翼。1891。神農本草經。：52～76。自由出版社重刊（1958）。
13. 邱年永・1971・山藥的栽培與加工。新醫潮期刊（15）：83～88。中國醫藥學院出版。
14. 邱年永・1973・藥用植物栽培法。：415～424。 大學圖書出版社。
15. 盛澄淵・1956・肥料學。：31～105。
16. 許鴻源・1968・中藥成分最近的研究。：180～181。國立中國醫藥研究所出版。
17. 許鴻源・1972・臺灣地區中藥藥材圖鑑。：35～163。行政院衛生署中醫藥委員會出版。
18. 許喬木・1960・臺灣藥用植物成分Ⅰ。：12～60。國立中國醫藥研究所出版。
19. 張哲英・1974・本草備要大綱。：17。
20. 張守敬・1964・臺灣省今後的土壤肥料工作。科學農業 12（1.2）：5～13。
21. 張魯智・1965・試驗技術講義。：90～167。
22. 葉樹藩・1974・生物統計學。：45～197。
23. 趙學敏・1765・本草綱目拾遺。：75～83。旋風出版社重刊（1970）
24. 劉棠瑞、黃增泉・1962。臺灣之薯蕷屬植物。中研院植物學彙報 3（2）：15～21。
25. 盧英權・1966・作物學通論。：15～71。
26. 顏焜榮・1968・植物化學。：5～40。國立中國醫藥研究所出版。
27. 蘇楠榮・1974・肥料簡說。旱地糧食作物改進講習會專刊。：159～174。臺灣農業研究中心。
28. 蘇仲卿・1974・作物品質及其測定技術。旱地糧食作物改進講習會專刊。：113～117。臺灣農業研究中心。
29. ———1974・現代本草中國藥材學。：480～484。啓業書局。
30. ———1976・中國方藥學。：450～554。中國生草藥研究發展中心出版。

Effects of phosphorus and potassium levels and plant spacing on the yield and protein content of *Dioscorea alata* L.[1]

Y. T. Shyu and H. H. Cheng[2]

Summary

The present experiments were aimed at studying the effects of different levels of phosphorus (P) and potassium (K) fertilizers as well as different planting densities on the yield and protein content of *Dioscorea alata* L. a popular medicinal plant.

1. When 50 kg of P and 100kg of K fertilizers were added to the normal level of nitrogen fertilizer (50kg/ha), a marked increase in tuberous roots was observed up to 9,963 kg per hectare and also for dry weight of stem and leaves up to 315 kg per hectare in comparison with those without P and K application.

2. The protein content of tuberous root in the P. and K. applied plot increased 3.3% point in comparison with that of without P. and K. application.

3. It was observed that at 60 cm and 80 cm of spacing between rows resulted in an increase of 6,6164 kg and 5,485 kg per hectare of tuberous root respectively, in comparison of 120 cm spaced plot. Further, protein content was found to be 3.27% point higher in 80 cm spaced plot than that of 120cm spaced plot.

1. Contribution No. 852 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Research Assistant and Specialist. TARI.